فصل‌نامه‌ی داروهای گیاهی

journal homepage: www.journal.iaushk.ac.ir

اثربخشی گیاه سرخارگل (*Echinacea purpurea* L.) در فعالیت ضد آکسیدانی تام سرم خون در جوجه های گوشتی

غلامرضا قلم‌کاری[۱]، نصیر لندی[۲*]، مجید طغیانی[۲] ، فریبرز معطر[۳]، عباس عابد اصفهانی [۴] و مریم اعرج شیروانی[۵]

۱. *گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران؛*

۲. *باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران؛*

[*] *مسئول مکاتبات (* ***Email: n_landy1984@yahoo.com*** *)*

۳. *گروه فارماکوگنوزی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران؛*

۴. *گروه علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران؛*

۵. *گروه صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران؛*

شناسه‌ی مقاله

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۹/۲۱

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۴/۲۰

نوع مقاله: پژوهشی

موضوع: دامپزشکی سنتی

کلید واژگان:

- ✓ *سرخارگل*
- ✓ *ضد اکسیدانی*
- ✓ *جوجه های گوشتی*
- ✓ *سرم*

چکیده

مقدمه و هدف: این آزمایش جهت ارزیابی تأثیر سطوح مختلف سرخارگل در مقایسه با یک آنتی بیوتیک (فلاووفسفولیپول) در فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم خون جوجه های گوشتی انجام شد.

روش تحقیق: در این آزمایش ۲۴۰ جوجه گوشتی یک روزه (راس ۳۰۸) وزن شدند و به صورت تصادفی به ۵ تیمار، با ۴ تکرار شامل ۱۲ جوجه اختصاص داده شدند. ۵ تیمار شامل: ۱. جیره پایه، ۲. جیره پایه حاوی آنتی بیوتیک (۴/۵ میلی گرم فلاووفسفولیپول بر کیلوگرم جیره)، ۳. جیره ی پایه حاوی ۵ گرم پودر اندام هوایی سرخارگل در کیلوگرم جیره، ۴. جیره پایه حاوی ۱۰ گرم پودر اندام هوایی سرخارگل در کیلوگرم جیره، ۵. جیره پایه حاوی ۰/۲۵ گرم عصاره سرخارگل در کیلوگرم جیره، بودند. میزان فلاونول –o – گلیکوزید تام بر حسب کورستین در پودر اندام هوایی و عصاره اندازه گیری شد و فلاونول –o – گلیکوزید تام بر حسب کورستین در جیره حاوی ۵ گرم سرخارگل بر کیلوگرم جیره و جیره حاوی عصاره مساوی بود. در ۴۲ روزگی نمونه خون گرفته شد و جهت اندازه گیری فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم خون مورد تجزیه قرار گرفت.

نتایج و بحث: نتایج نشان داد استفاده از ۱۰ گرم سرخارگل بر کیلوگرم جیره بالاترین فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم را در مقایسه با دیگر گروه ها داشت. عصاره الکلی نیز فعالیت ضد اکسیدانی بالاتری در مقایسه با گروه کنترل و آنتی بیوتیک داشت، اما این تفاوت معنی دار نبود. استفاده از ۵ گرم سرخارگل بر کیلوگرم جیره باعث افزایش فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم نسبت به گروه های کنترل، آنتی بیوتیک و عصاره ی الکلی گردید، اما این تفاوت معنی دار نبود. نتایج این تحقیق نشان می دهد که استفاده از ۱۰ گرم سرخارگل بر کیلوگرم جیره فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم خون را در جوجه های گوشتی بهبود بخشید.

توصیه کاربردی/ صنعتی: با توجه به خطر به وجود آمدن جمعیت های میکروبی مقاوم به آنتی بیوتیک در اثر استفاده مداوم از آنتی بیوتیک ها در جیره ی دام و با توجه به نتایج حاصله از این آزمایش و سایر مطالعات می توان از پودر سرخارگل به عنوان یک جایگزین برای آنتی بیوتیک در جیره ی غذایی طیور استفاده نمود.

۱. مقدمه

گیاه سرخارگل گیاهی چندساله، بومی شمال آمریکا و از خانواده ی گل ستاره ای می باشد، این گیاه عموماً به عنوان یک گیاه زینتی مورد استفاده می باشد، اگر چه دارای خواص فارماکولوژیکی نیز می باشد. ریشه و ساقه زیرزمینی گیاه سرخارگل در زمان های گذشته در درمان زخم و کاهش علائم عفونت و التهاب مورد استفاده بوده اند. این گیاه در کارآزمایی بالینی اثرات تعدیل سیستم ایمنی و

ضد التهاب را بدون ایجاد حساسیت یا عوارض دیگر در مرحله کارآزمایی بالینی از خود نشان داده است (Saunderes *et al*., 2005). جنس اکیناسه[1] شامل ۹ گونه است که سه گونه آن یعنی *اکیناسه انگوستیفولیا*[2]، *اکیناسه پالیدا*[3] و *اکیناسه پورپوره آ*[4] کاربرد درمانی دارند، با این وجود در متون، اغلب توجهی به گونه مورد مصرف نمی شود، ظاهراً این سه گونه از شدت و غلظت رنگ گلبرگ ها تا سفتی یا افتادگی گلبرگ های اطراف رأس دانه با هم تفاوت دارند (تقی زاده و هم‌کاران، ۱۳۸۱).

گیاه سرخارگل در فلور ایران وجود نداشته است و بذرهای اصلاح شده این گیاه در سال ۱۳۷۲ از مجارستان به ایران آورده شد و توسط متخصص گیاه شناس نام سرخارگل برای آن انتخاب گردید. رقم های[5] سرخارگل همه حاوی مواد مشابه اصلی از جمله مشتقات اسید کافییک، آلکامیدها، فلاونوئیدها، روغن های ضروری و پلی استیلنس می باشند.

خواص فارماکولوژیکی هر یک از این مواد به طور کامل مشخص نشده است(Thygesen *et al*, 2007). با این حال خاصیت تعدیل کنندگی سیتم ایمنی توسط مشتقات اسید کافییک و آلکامیدها ثابت شده است (Matthias *et al*., 2008).

در بدن موجودات زنده از جمله طیور چهار منبع عمده مولد ترکیبات اکسیدان فعال شامل متابولیسم اسیدهای چرب در پرکسیزوم[6]، انتقال الکترون میتوکندریایی، انفجار تنفسی در سلول های بیگانه خوار و نهایتاً واکنش های سیتوکروم p450 مورد بررسی قرار گرفته اند (Beckman & Ames, 1998).

بدن طیور و دیگر موجودات با این عوامل تخریب گر، همانند دیگر عواملی که تندرستی و حیات طیور را تهدید می نمایند، به مقابله می پردازد. در داخل بدن موجودات زنده، جهت مقابله با تهاجم ترکیبات اکسید کننده، سیستم دفاعی بیولوژیک ضد اکسیدانی وجود دارد. در این سیستم دفاعی ترکیباتی یافت می شوند که مستقیماً با این عوامل اکسید کننده واکنش داده و آن ها را خنثی می سازند. از جمله این ترکیبات، ضداکسیدان های با وزن مولکولی پایین (مانند بتاکاروتن، گلوتاتیون، اسید اوریک و غیره)، آنزیم های ضد اکسیدان (مانند سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز و گلوتاتیون پراکسیداز) و ترکیبات کیلاتور یون های فلزی می باشند. به هر علتی که غلظت سرمی و یا داخل سرمی ضد اکسیدان ها کاهش یابد، ترکیبات اکسید کننده فعال که آزاد مانده و خنثی نشده اند می توانند به سلول آسیب برسانند. در سلول های ایمنی در طی سوخت و ساز هوازی این سلول ها و نیز عملکرد اختصاصی برخی از این سلول‌ها مانند فاگوسیتوز، ترکیبات فعال اکسیدان به‌وجود می آیند، به دلیل این‌که در غشا این سلول اسیدهای چرب غیر اشباع زیادی وجود دارند و اسید چرب از کربن مجاور پیوند دو گانه به سرعت متحمل اکسیداسیون می شوند، سلول های سیستم ایمنی به آسیب اکسیداتیو بسیار حساسند. در اثر اکسیداسیون این اسیدهای چرب، شناوری غشای سلول کاهش می یابد و بسیاری از اعمال حیاتی سلول های این سیستم که غشاء در آن دخالت دارد مختل می شود. هم‌چنین مولکول های پروتئینی داخل غشاء، گیرنده های غشایی، آنزیم داخل سلولی و نیز DNA سلول دچار آسیب اکسیداتیو می شوند (Freed *et al*., 1987).

با توجه به این‌که در طی عمل فاگوسیتوز ترکیبات اکسیدان به میزان زیادی تولید می شوند، تأثیر ضد اکسیدان های مختلف بر روی مراحل مختلف این روند بررسی شده است. نشان داده شده است که ضد اکسیدان ها غشاء سلول های فاگوسیت کننده را در قبال اثرات اکسیداتیو ترکیبات اکسیدان تولید شده، محافظت می‌نمایند (Oberritter *et al*., 1987).

از آن‌جایی که تحقیقاتی که تاکنون انجام شده است اکثراً نشان دهنده ی تأثیر مثبت ضد اکسیدان ها بر عملکرد سلول های سیستم ایمنی می باشد، این مطلب مطرح گردید که سطح خونی ترکیبات ضداکسیدان می تواند شاخص با اهمیتی جهت اطمینان از مهار آسیب اکسیداتیو سلول های سیستم ایمنی باشد. هم‌چنین در صورتی که نقص یا ضعف سیستم ایمنی وجود نداشته باشد، از این شاخص می توانیم جهت اطمینان از عملکرد بهینه سلول های این سیستم استفاده نماییم. استفاده از فرآورده های گیاهان دارویی به عنوان یک جانشین برای آنتی بیوتیک ها در خوراک طیور مطرح می‌باشد و تحت بررسی و موشکافی دقیق قرار دارد. شواهد کافی نشان می دهد که گیاهان بالقوه مؤثر برای بهبود سیستم ایمنی بدن

[1] -*Echinacea*
[2] -*Echinacea angustifolia*
[3] -*Echinacea pallida*
[4] -*Echinacea purpurea*
[5]-Varieties
[6]-Proxisome

و افزایش فعالیت ضد اکسیدانی برای انسان وجود دارد. در این تحقیق سعی بر آن شده است تا اثربخشی استفاده از سرخارگل در خوراک جوجه های گوشتی بر فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم خون جوجه های گوشتی بررسی گردد.

۲. مواد و روش ها

۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه راس ۳۰۸ به ۲۰ گروه ۱۲ تایی با میانگین های وزنی برابر تقسیم و هر چهار قفس به طور تصادفی به یکی از تیمارهای آزمایشی اختصاص داده شدند. جوجه ها در طول دوره آزمایش به صورت آزاد به آب و غذا دسترسی داشتند. تناوب نوری سالن به صورت ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی بود. درجه حرارت سالن در طول دوره آزمایش مطابق با راهنمای سویه راس در هفته های مختلف پرورش با استفاده از دماسنج های الکلی که در ارتفاع ۱۵ سانتی متری بستر قرار داشتند، تنظیم گردید. در این تحقیق از ۵ تیمار (جیره آزمایشی) زیر به مدت ۴۲ روز استفاده شد:

۱. جیره شاهد

۲. تیمار آنتی بیوتیک (۴/۵ میلی گرم فلاووفسفولیپول خالص بر کیلوگرم جیره)

۳. جیره حاوی ۵ گرم بر کیلوگرم پودر اندام هوایی سرخارگل

۴. جیره حاوی ۱۰ گرم بر کیلوگرم پودر اندام هوایی سرخارگل

۵. عصاره سرخارگل (۰/۲۵ گرم در کیلوگرم)

کلیه جوجه ها از سن ۱ تا ۴۲ روزگی جیره آزمایشی را طی سه دوره ۱ تا ۱۴ روزگی (آغازین)، ۱۴ تا ۲۸ روزگی (رشد) و ۲۸ تا ۴۲ روزگی (پایانی) که بر اساس توصیه احتیاجات غذایی سویه راس ۳۰۸ (۲۰۰۷) تنظیم شده بود دریافت کردند. آنتی بیوتیک و سایر گیاهان دارویی مورد استفاده به جیره های پایه اضافه شدند (جدول۲). سرشاخه هوایی گیاه سرخارگل در تابستان ۱۳۸۸ از مزرعه اختصاصی شرکت گل دارو در باغکومه اصفهان جمع آوری شد. قسمت های اندام هوایی در سایه خشک شدند و در زمان اضافه شدن به جیره پایه آسیاب شده و سپس در سطوح مشخص شده به جیره ی پایه اضافه می شدند. جهت عصاره گیری از گیاه سرخارگل قسمت های اندام هوایی پس از خشک شدن، آسیاب شده و به منظوراستخراج عصاره از اندام هوایی روش پرکولاسیون[7] مورد استفاده قرار گرفت. میزان فلاونول –o-گلیکوزید در اندام هوایی سرخارگل و عصاره به‌وسیله‌ی روش اسپکتروفتومتری اندازه گیری شد. میزان فلاونوئیدها در پودر اندام هوایی به میزان۲± ۲۰ میلی گرم در ۱۰۰ گرم و میزان فلاونوئیدها در عصاره سرخارگل به میزان ۵±۳۹۴ میلی گرم در ۱۰۰ گرم اندازه گیری شد. عصاره سرخارگل به میزان ۰/۲۵ گرم در کیلوگرم به جیره ی پایه اضافه گردید، بنابراین جیره های تیمار ۵ گرم بر کیلوگرم پودر اندام هوایی به صورت مداوم و تیمار عصاره حاوی میزان برابری از فلاونول –o-گلیکوزید بودند.

برنامه واکسیناسیون جوجه ها مطابق جدول ۱ انجام شد. در روز ۴۲ آزمایش از هر تکرار از ۲ قطعه جوجه خون‌گیری از ورید بالی جهت اندازه گیری فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم انجام شد و پس از جداسازی سرم آزمایش جهت اندازه گیری فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم انجام شد.

۲-۱. روش اندازه گیری فعالیت تام ضد اکسیدانی سرم

اساس آزمون بر پایه واکنش فنتون بین ترکیب آهن- اسید اتیلن دی آمین ترا استیک[8] با پروکسید هیدروژن بوده، که منجر به تشکیل رادیکال های هیدروکسیل می شود. گونه های فعال اکسیژن منجر به تجزیه شدن بنزوات می شوند که در نتیجه ی آن مواد فعال تیوباربیچوریک اسید[9] آزاد می شوند. ضد اکسیدان ها از نمونه اضافه شده از سرم خون جوجه ها موجب کاهش تولید مواد فعال تیوباربیچوریک اسید می شوند. این واکنش را می توان با روش اسپکتروفتومتری اندازه گیری کرد و جلوگیری از توسعه رنگ را به عنوان فعالیت ضداکسیدانی تعریف نمود (Koracevic *et al*., 2001).

۲-۲. آماده سازی مواد

۱- بافر فسفات سدیم: ۱۰۰ میلی مول در لیتر

۲- بنزوات سدیم: ۱۰ میلی مول / لیتر

۳- سود: ۵۰ میلی مول / لیتر

[7] Percolation
[8] Ethylenediamine tetra –ascetic acid (EDTA)
[9] Thiobarbituric acid reactive substances

٤- اسید اتیلن دی آمین تترا استیک: ۲میلی مول در لیتر در بافر فسفات (محلول ۱)

۵- سولفات آهن آمونیاکی[10]: ۲ میلی مول / لیتر

۶- ترکیب آهن - اسید اتیلن دی آمین تترا استیک (بصورت تازه از و از مخلوط کردن محلول های ۴ و ۵ ساخته شود).

۷- آب اکسیژنه: ۱۰ میلی مول بر لیتر

۸- استیک اسید: ۲۰ درصد

۹- تیوباربیچوریک اسید (۰/۸ درصد وزن به حجم در ۵ میلی مول بر لیتر سود)

۱۰- اسید اوریک: ۱ میلی مول / لیتر در ۵ میلی مول / لیترسود

محلول های ۴-۹ باید بلافاصله قبل از استفاده آماده شوند، بافر سدیم فسفات و سدیم بنزوات باید در یخچال و در دمای ۰ تا ۴ درجه سانتی گراد نگهداری شوند، محلول اسید اوریک نیز در دمای منفی ۲۰ تا منفی ۳۰ نگهداری شود.

۲-۳. روش کار

هر نمونه (A_1) باید کنترل خود را داشته باشد (A_0، نمونه خالی) که در آن مخلوط آهن- اسید اتیلن دی آمین تترا استیک و آب اکسیژنه پس از اسید استیک ۲۰٪ اضافه می شوند، برای هر دسته از تجزیه و تحلیل ها یک کنترل منفی (K_1 و K_0) لازم است تهیه شود (حداقل در سه تکرار)، که حاوی معرف همانند بمانند A_1 یا A_0 می‌باشد، به جز این‌که سرم با بافر فسفات جایگزین می شود، استانداردهای حاوی ۱ میلی مول / لیتر اسید اوریک(UA_1 و UA_0) برای کالیبراسیون استفاده می شوند، برای ۱۰ دقیقه در دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد انکوبه می شوند (در بالشتک آب جوش) و سپس در بالشتک حاوی یخ خنک می شوند، سپس جذب در طول موج ۵۳۲ نانومتر اندازه گیری می شود. با استفاده از رابطه زیر قدرت ضد اکسیدانی تام هر نمونه محاسبه گردید:

$$AOA\ (m\ mol/liter) = (CUA)\ (K - A)/(K - UA)$$

اگر :

$K = (K_1 - K_0)$ جذب کنترل

$A = (A_1 - A_0)$ جذب نمونه

$UA = (UA_1 - UA_0)$ جذب محلول اسید اوریک

$CUA =$ غلظت اسید اوریک (درمیلی مول بر لیتر)

داده های این تحقیق در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. به هر یک از ۵ جیره آزمایشی ۴ تکرار (۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار) به صورت تصادفی اختصاص یافت. داده ها با استفاده از بسته نرم افزار آماری SAS (۱۹۹۷) و بر اساس مدل آماری زیر مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. مقایسه بین میانگین ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

۳. نتایج و بحث

همان گونه که در جدول ۳ مشاهده می شود، فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم خون به صورت معنی داری تحت تأثیر تیمار های آزمایشی قرار گرفت ($p<۰/۰۵$)، به طوری که با مراجعه به جدول مقایسه میانگین ها مشخص می شود که فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم خون در تیمار ۱۰ گرم بر کیلوگرم سرخارگل بالاتر از دیگر تیمارها بود و تیمار ۵ گرم بر کیلوگرم سرخارگل نیز فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم خون را به صورت معنی داری نسبت به گروه شاهد افزایش داد ($p < ۰/۰۵$).

تیمار عصاره سرخارگل فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم خون را نسبت به تیمار شاهد، آنتی بیوتیک و ۵ گرم سرخارگل بر کیلوگرم جیره افزایش داد، اما این تفاوت از نظر آماری معنی دار نبود. مواد فعال تشکیل دهنده گیاهان دارویی عمدتاً متابولیت‌های ثانویه هستند، به‌طوری که ترکیبات فنولی با خاصیت ضد اکسیدانی را در بردارند (Khanavi *et al*., 2009; Huda-Faujan, *et al*., 2009).

ترکیبات فنلی اصطلاح عمومی برای گروه های مختلف معطر از جمله فلاونوئیدها، اسید فنل، آنتوسیانین ها و ایزوفلاونوییدها می باشد. این مواد به طور طبیعی در طول فرآیند رشد متابولیک یک گیاه تولید می شوند، مواد فعال با عملکرد ضد اکسیدانی گونه های اکسیژن فعال (ROS)، رادیکال های آزاد (رادیکال های هیدروکسیل، OH و رادیکال های سوپر اکسید آنیون O_2) یا رادیکال های غیر آزاد گونه های اکسیژن

[10] $Fe(NH_4)_2SO_4$

فعال (پراکسید، H_2O_2) تولید شده از سوخت و ساز بدن را مهار می کنند (Ramarathnam *et al.*, 1995).

در تأیید نتایج این تحقیق در آزمایشی دیگر چنان‌که اشاره می‌کنند عصاره سرخارگل اثر ضد اکسیدانی مشابه با اسید اسکوربیک از خود نشان داد (Tzu Tai *Lee et al.*, 2009). علاوه بر این، اثر همکوشی ضد آکسیدانی مشتقات اسید کافییک، آلکامیدها و اجزا پلی ساکاریدی به وسیله جلوگیری از اثر کاتالیزوری مس بر آکسیداسیون لیپوپروتئین با چگالی کم انسان (LDL) در شرایط آزمایشگاهی نشان داده شد (Dalby-Brown *et al.*, 2005). هم‌چنین در آزمایشی دیگر بر روی موش ها، سرخارگل اثرات نامطلوب تابش پرتو (کاهش تعداد سلول های سفید خون) را کاهش داد. محققین اشاره می کنند که سرخارگل این اثر را به واسطه‌ی ترکیبات ضد اکسیدان موجود از جمله اکیناکوزیده و اسید کافییک که رادیکال-های آزاد تولید شده به‌وسیله‌ی تابش پرتو را حذف می کنند، اعمال نموده است (Satoshi Mishima *et al.*, 2004). هم‌چنین در مطالعه ای دیگر محققین اشاره می کنند که ترکیبات فعال موجود در سرخارگل از جمله اکیناکوزیده و اسید کافییک حذف رادیکال های آزاد از جمله رادیکال هیدروکسیل و سوپراکسید را تقویت می-کنند (Hu *et al.*, 2000).

آن‌چه که با یک نگاه اجمالی به نقش ترکیبات اکسیدان و ضد اکسیدان بر فعالیت سلوی های سیستم ایمنی به نظر می رسد آن است که ترکیبات اکسیدان و نیز ضد اکسیدان ها، هر دو، برای سیستم ایمنی حکم شمشیر دو لبه دارند، از یک طرف مشاهده می‌شود که عملکرد سیستم ایمنی ارتباط تنگاتنگی با تولید و آزاد سازی رادیکال های آزاد دارد و این ترکیبات فعال بایستی سریعاً حذف شوند، از طرف دیگر ثابت شده است که ترکیبات فعال اکسیژن در وقایعی چون انتقال پیام از طریق غشا و نیز عرضه ژن های مهم در تکثیر و فعالیت سلول های ایمنی و نهایتاً ایجاد پاسخ های ایمنی نقش حیاتی دارند. نتایج مطالعات متعددی نشان دهنده ی فعالیت مهاری ترکیبات ضد اکسیدان بر اثرات زیان آور رادیکال های آزاد هستند، علاوه بر این نشان داده شده است که برخی از ترکیبات ضد اکسیدان از تولید ترکیبات اکسیدان مهم در روند فعال شدن سلول جلوگیری نموده و یا آن را از محیط عمل خارج می سازند و از این طریق باعث مهار تکثیر و فعالیت سلول های عامل سیستم ایمنی می شوند (پیش بین و هم‌کاران، ۱۳۸۱). چنان‌که در تحقیقی اشاره می کنند که با افزایش فعالیت ضد اکسیدانی، تولید IgG و IgM در خون محیطی موش ها کاهش یافت (Satoshi *et al.*, 2004) .

چنین به نظر می رسد آن‌چه که اهمیت دارد، حفظ تعادل اکسیدان نسبت به ضد اکسیدان می باشد. این نکته شاخصی با اهمیت در عملکرد سلول های سیستم ایمنی محسوب می شود. این تعادل باید به طریقی باشد که از یک طرف از افزایش ترکیبات اکسیدان، که به آسیب سلول های حیاتی منجر می شود، جلوگیری شود و از طرف دیگر بایستی از حذف بیش از حد ترکیبات فعالی که دارای نقش فیزیولوژیک هستند، ممانعت به عمل آورد. بنابراین بر هم خوردن این تعادل به اختلال هموستاز بدن و بروز عوارض نامطلوب منجر می شود. از جمع بندی نتایج این تحقیق چنین بر می آید که می توان از سطح ۱۰ گرم سرخارگل بر کیلوگرم جیره به عنوان ضد اکسیدان در جیره جوجه های گوشتی استفاده نمود.

۴. نتیجه گیری

چنان‌که نتایج این تحقیق نشان داد استفاده از ۱۰ گرم سرخارگل بر کیلوگرم جیره باعث افزایش معنی دار توان ضد اکسیدانی سرم خون در جوجه های گوشتی می شود. اما با توجه به اهمیت ایمنی و همبستگی متناسب سطح ضد اکسیدانی با میزان ایمنی، بنابراین تحقیقات بیشتری جهت تعیین سطح ضد اکسیدانی مناسب جهت عملکرد بهینه سیستم ایمنی مورد نیاز است.

جدول ۱. برنامه واکسیناسیون جوجه ها

سن(روز)	نام واکسن	نوع واکسیناسیون
۱	برونشیت	اسپری
۹	دوگانه نیوکاسل- آنفولانزا	تزریق عضلانی
۹	نیوکاسل(B1)	قطره چشمی
۱۴	گامبرو	آشامیدنی
۲۸	نیوکاسل (لاسوتا)	آشامیدنی
۲۱	گامبرو	آشامیدنی

جدول ۲. ترکیب و اجزاء تشکیل دهنده جیره های غذایی پایه مورد استفاده در دوره های آغازین، رشد و پایانی

اجزا متشکله (درصد)	آغازین (روزگی ۱۴-۰)	رشد (روزگی ۲۸-۱۴)	پایانی (روزگی۴۲-۲۸)
ذرت	۵۳/۷	۵۳/۳	۵۶
کنجاله سویا	۴۰	۳۹/۶	۳۷
روغن گیاهی	۲	۳/۵	۳/۵
دی کلسیم فسفات[۱]	۱/۹۳	۱/۷	۱/۵۶
کربنات کلسیم	۱/۰۵	۰/۸۷	۰/۸۵
نمک طعام	۰/۳۵	۰/۳	۰/۳
مکمل ویتامین[۲]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[۳]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال متیونین	۰/۳۱	۰/۲	۰/۱۴
ال لیزین	۰/۱۳	-	-
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلو کالری در هر کیلوگرم)	۲۸۷۰	۲۹۸۰	۳۰۰۰
پروتیین (٪)	۲۲/۱۶	۲۲	۲۱
کلسیم (٪)	۰/۸۶	۰/۷۵	۰/۷
فسفر قابل جذب(٪)	۰/۴۹۵	۰/۴۴۶	۰/۴۱۴
متیونین+سیستئین (٪)	۱/۰۱۲	۰/۸۹	۰/۸
لیزین (٪)	۱/۳۳۹	۱/۱۹۸	۱/۱۳

۱- دی کلسیم فسفات مورد استفاده حاوی ۱۶٪ فسفر و ۲۳٪ کلسیم بود.

۲- هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی: ۹۰۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۲۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی و ویتامین D، ۱۸۰۰۰ میلی گرم ویتامین E، ۲۰۰۰ میلی گرم ویتامین K3، ۱۸۰۰ میلی گرم تیامین، ۶۶۰۰ میلی گرم ریبوفلاوین، ۱۰ گرم اسید پانتوتنیک، ۳۰ گرم نیاسین، ۳۰۰۰ میلی گرم پیریدوکسین، ۱۵ میلی گرم کوبالامین، ۱۰۰ میلی گرم بیوتین، ۱۰۰۰ میلی گرم اسید فولیک، ۵۰۰ گرم کولین کلراید، آنتی اکسیدان ۱۰۰ گرم.

۳- هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل معدنی حاوی: ۱۰۰ گرم منگنز، ۱۰۰ گرم روی، ۵۰ گرم آهن، ۱۰ گرم مس، ۱۰۰۰ میلی گرم ید، ۲۰۰ میلی گرم سلنیوم بود.

جدول۳. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر فعالیت ضد اکسیدانی سرم خون در جوجه های گوشتی (میلی مول بر لیتر)

تیمار	فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم خون
شاهد	^{c}۰/۶۷
آنتی بیوتیک	^{bc}۰/۷۸
عصاره سرخارگل	^{bc}۰/۸۱
۵ گرم بر کیلوگرم سرخارگل	^{ab}۰/۹۱
۱۰ گرم بر کیلوگرم سرخارگل	^{a}۱/۱۲
معیار خطا	۰/۰۵۱

a-c: در هر ستون میانگین هایی با حـروف متفاوت اختـلاف مـعنی داری با یکدیگر دارند (p< ۰/۰۵).

۵. منابع

پیش بین، ش.، خوانساری، ن. و شایگان، م. ۱۳۸۱. بررسی ارتباط بین قدرت آنتی اکسیدانی تام پلاسما و دو عملکرد سیستم ایمنی (پاسخ تکثیری لنفوسیت ها و حرکت هدفدار نوتروفیل ها). *مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران*، شماره ۵: صفحات ۳۵۴ تا ۳۶۳.

تقی زاده، م.، جاروندی، ص. و یاسا، ن. ۱۳۸۱. مروری بر اکیناسه. *گیاهان دارویی*، شماره ۴: صفحات ۲۵-۱۳.

Alkhalf, A., Alhaj, M. and ALhomidan, I. 2010. Influence of probiotic supplementation on blood parameters and growth performance in broiler chickens. *Saudi J. Biol Sci*, 17: 219-225.

Bafundo, K.W., Cox, L.A. and Bywater, R. 2003. Review lends perspective to recent scientific findings on virginiamycin, antibiotic resistance debate. *Feedstuffs*, 75:26–27.

Beckman, K. and Ames, B. 1998. The free radical theory of aging matures. *Physiol*, 78: 547-581.

Cel Rio, M., Ruedas, G. and Medina, S. 1998. Improvement by several antioxidants of macrophage function in vitro. *Life Sci*, 63: 871-881.

Dalby-Brown, L., Barsett, H., Landbo, A.K., Meyer, AS. and Mølgaard, P. 2005. Synergistic antioxidative effects of alkamides, caffeic acid derivatives, and polysaccharide fractions from *Echinacea purpurea* on in vitro oxidation of human low-density lipoproteins. *J. Agric Food Chem*, 53: 9413-9423.

Freed, B., Rapaport, R. and Lempert, N. 1987. Inhibition of early events in the human T-lymphocyte response to mitogens and alloantigens by hydrogen peroxide. *Arch Surg*, 122: 99-104.

Hu, C. and Kitts, D.D. 2000. Studies on the antioxidant activity of *Echinacea* root extract. *J Agric Food Chem*, 48: 1466-1472.

2004. Antioxidant and immune enhancing of *Echinacea purpurea*. *Biol Pharmaceut Bull*, 27: 1004-1009.

Saunders, P.R., Smith, F. and Schusky, R.W. 2007. *Echinacea purpurea* L. in children: safety, tolerability, compliance, and clinical effectiveness in upper respiratory tract infections. *Canadian J Physiol Pharm*, 85: 1195-1199.

Thygesen, L., Thulin, J., Mortensen, A., Skibsted, L.H. and Molgaard, P. 2007. Antioxidant activity of cichoric acid and alkamides from *Echinacea purpurea*, alone and in combination. *Food Chemistry*, 101: 74-81.

Tzu Tai, L., Chung, Li., C., Zhao Han, S., Jun Chen, L. and Bi, Y. 2009. Study on antioxidant activity of *Echinacea purpurea* L. extracts and its impact on cell viability. *Afr J Biotechnol*, 19: 5097-5105.

Huda-Faujan, N., Noriham, A., Norrakiah, A.S. and Babji, A.S. 2009. Antioxidant activity of plants methanolic extracts containing phenolic compounds. *Afr J Biotechnol*, 8: 484-489.

Khanavi, M., Hajimahmoodi, M., Cheraghi-Niroomand, M., Kargar, Z., Ajani, Y., Hadjiakhoondi, A. and Oveisi, M.R. 2009. Comparison of the antioxidant activity and total phenolic contents in some *Stachys* species. *Afr J Biotechnol*, 8: 1143-1147.

Koracevic, D., Koracevic, G., Djordjevic, V., Andrejevic, S. and Cosic, V. 2001. Method for the measurement of antioxidant activity in human fluids. *Clin Path*, 54: 356–361.

Matthias, A., Banbury, L., Bone, K.M., Leach, D.N. and Lehmann, R.P. 2008. *Echinacea alkylamides* modulate induced immune responses in T cells. *Fitoterapia*, 79: 53-58.

Oberritter, H., Glatthaar, B. and Moser, V. 1986. Effect of functional stimulation on ascorbate content on phagocytes under physiological and pathological condition. *Int Arch Aller A Imm*, 81:46.

Ramarathnam, N., Osawa, T., Ochi, H. and Kawakishi, S. 1995. The contribution of plant food antioxidants to human health. *Trends Food Sci. Technol*, 6: 75-77.

Ross Broiler Manual. 2002. Available on www.Aviagen.com.

SAS Institute. 1997. SAS/STAT® User's Guide: Statistics, Version 6.12, SAS Institute Inc., Cary, NC.

Satoshi, M., Kiyoto, S., Hiroe, M., Makoto, I., Takenori, Y., Torao, I. and Yeunhwa, G.U.